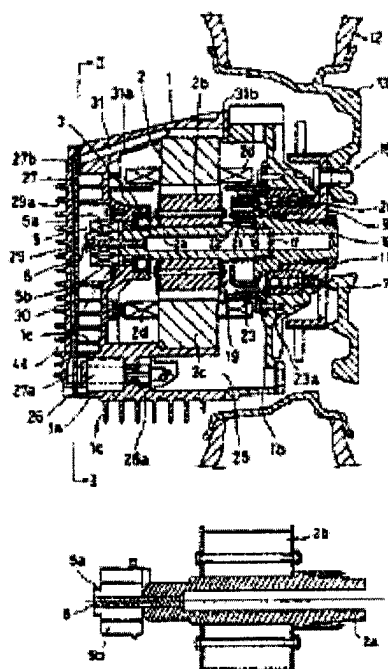


Publication number:	JP3155351
Publication date:	1991-07-03
Inventor:	TANAKA SATORU; YAMASHITA MITSUGI
Applicant:	AISIN AW CO
Classification:	
- International:	H02K11/00; H02K11/00; (IPC1-7): H02K11/00
- European:	
Application number:	JP19890290831 19891107
Priority number(s):	JP19890290831 19891107

Abstract of JP3155351

CONSTITUTION:A resolver 5 comprising a movable part 5a and a fixing part 5b as the magnetic pole position detector of a motor is mounted on the outer wall of a casing 1a constituting a case main body 1 and fixed in a motor rotation shaft 2a through a resolver shaft 6. The resolver shaft 6 prepared independently from the hollow motor rotation shaft 2a of that structure is press-fitted coaxially at one end of the shaft 2a. Thereby the diameter of the shaft for a magnetic pole position detector can be reduced and, therefore, a small light magnetic pole position detector can be employed, resulting in a small and light motor for a vehicle.



12/4/2007

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)7月3日

H 02 K 11/00

C

7155-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭発明の名称 車両用モータにおける磁極位置検出装置用シャフト装置

⑰特 願 平1-290831

⑱出 願 平1(1989)11月7日

⑲発 明 者 田 中 悟 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリ
ユ株式会社内⑲発 明 者 山 下 貢 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリ
ユ株式会社内⑲出 願 人 アイシン・エイ・ダブリ 愛知県安城市藤井町高根10番地
リュ株式会社

⑲代 理 人 弁理士 菅井 英雄 外6名

明 細 書

1. 発明の名称

車両用モータにおける磁極位置検出装置用シャ
フト構造
装置

2. 特許請求の範囲

(1) モータ回転軸と同軸に磁極位置検出装置が
配設される車両用モータにおいて、前記磁極位置
検出装置用シャフトは前記モータ回転軸と同軸に
圧入されていることを特徴とする車両用モータに
おける磁極位置検出装置用シャフト構造。
装置

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、車両用モータに係り、特に車両用モ
ータのシャフトと同軸に配設される磁極位置検出
装置のシャフト構造に関するものである。

〔従来の技術〕

近年、環境問題の観点から電気自動車の開発が
盛んに行われており、車両用モータとして種々の
構造が提案されている。その一例を第3図に示す。

第3図(a)~(d)は、本出願人が先に提案した、

冷却装置を備えた電動機を電動車両のホイールモ
ータに適用した一例を示し、第3図(a)は垂直断
面図、第3図(b)は第3図(a)におけるII-II線
に沿う垂直断面図、第3図(c)は第3図(b)にお
けるIII-III線に沿う断面図、第3図(d)は第3図
(a)におけるIV-IV線に沿う垂直断面図である。

第3図(a)、(b)に示されているように、ケー
シング51は本体52と左右の側壁部53、54
とが多数のボルト55によって一体に連結されて
構成されている。本体52の内部には断面がほぼ
円形の空間52aと下方に位置しこの空間52a
に連通した油溜め52bとが設けられている。本
体52の外面には多数の冷却用のフィン52c、
52c、…が設けられている。左側壁部53の内
部には空間52aの円形断面よりも小さな円形断
面の空間53aが設けられている。左側壁部53
の外面にも多数の冷却用のフィン53b、53b、
…、53c、53c、…が設けられている。右
側壁部54の内部には空間52aとほぼ同径の円
形断面の空間54aが設けられている。

本体52の空間52a内には電動モータ58が収容されている。電動モータ58のモータ回転軸58aは本体52の側壁52dに軸受57によって回転可能に支持されている。そして、電動モータ58の永久磁石からなるロータ58bがモータ回転軸58aに固定されているとともに、電動モータ58のステータ58cが空間52aの内壁に固定されている。

左側壁部53の空間53a内には電動モータ58の磁極位置を検出するための磁極位置検出装置としてのレゾルバ58が収容されていて、そのレゾルバ58の可動部側がモータ回転軸58aの左端部に固定されているとともに固定部側が本体52の側壁52dに固定されている。

右側壁部54の空間54a内には出力回転軸59が収容されており、この出力回転軸59にはホイールハブ60がスプライン嵌合され、ナット61によって軸方向に移動不能に固定されている。この出力回転軸59とホイールハブ60とは側壁54bに軸受62によって回転可能に支持されて

はモータ回転軸58aに形成されているサンギヤ71と右側壁部54の内壁に固定されているリングギヤ72との間に配設されていて、これら両ギヤ71、72に常時噛み合うようになっている。そして、キャリヤ68、軸69、ピニオンギヤ70、サンギヤ71、およびリングギヤ72によって、モータ回転軸58aと出力回転軸59とを連結する遊星歯車減速装置が構成されている。

更に、フランジ部59bの周端には2枚のブレーキディスク73、73が軸方向にのみ摺動可能にスプライン嵌合されている。右側壁部54の内壁にはフランジ部59bの周端に対向した位置に3枚の摩擦ディスク74、74、74が軸方向にのみ摺動可能にスプライン嵌合されている。その場合、最も左側の摩擦ディスク74はリング状のキー75によってそれ以上の左方への移動が阻止されるようになっている。ブレーキディスク73と摩擦ディスク74とは部分的に重合するようにして交互に配置されている。そして、右側壁部54の側壁の数箇所に設けられたブレーキシリンダ

いる。ホイールハブ60には、タイヤ63を支持したホイール64がボルト・ナット65によって取り付けられている。

出力回転軸59の左端にはその軸心と同心状の円形断面の凹部59aが形成されているとともに放射状に広がるフランジ部59bが形成されている。

また出力回転軸59内にモータ回転軸58aの右端部が嵌挿されていて、この右端部は出力回転軸59に軸受66によってラジアル方向にまた軸受67によってスラスト方向にそれぞれ支持されている。すなわち、モータ回転軸58aと出力回転軸59とは同一軸線上に配設されているとともに互いに相対回転可能となっている。

フランジ部59bの根元近傍にはキャリヤ68が取り付けられている。フランジ部59bとキャリヤ68との間には所要数の軸69、69、…が周方向に等間隔に架設され、これら各々の軸69、69、…にピニオンギヤ70、70、…がそれぞれ回転可能に支持されている。ピニオンギヤ70

70、70、…のピストン76aの端面が最も右側の摩擦ディスク74の側面に対向するようにされている。このブレーキシリンダ76は図示されない例えばマスタシリンダ等のブレーキ力発生装置に接続されている。これらブレーキディスク73、摩擦ディスク74、およびブレーキシリンダ76によってブレーキ装置が構成されている。

このようにして、電動モータ58、遊星歯車装置、出力回転軸59、およびブレーキ装置が一つのケーシング51内に収容されている。

一方、本体52の下部に設けられている油溜め52bは右側壁部54に形成された通路54cに連通されている。第3図(b)に示されているように、この通路54cは本体52に形成されたポンプ室52eに連通されている。第3図(c)から明らかなように、ポンプ室52eには遠心ポンプからなるオイルポンプ77のブレード77aが配設されていて、このブレード77aは本体52に固定した冷却用モータであるポンプモータ77bによって回転されるようになっている。更に、ポン

ブ室5.2eは本体5.2と左側壁部5.3とにわたって形成された油冷却室7.8に連通されている。

第3図(d)から明らかなように、油冷却室7.8は環状に形成されている。この油冷却室7.8の上部は本体5.2に形成された通路5.2fによって本体5.2の空間5.2aの上部に連通するようにされている。このようにして、油溜め5.2bから空間5.2aの上部に連通する長い油通路が本体5.2と左側壁部5.3とに形成されている。この長い油通路、空間5.2a、および油溜め5.2b内には、油が充填されている。

更に第3図(a)に示されているように、コイル5.8dには温度センサ8.1が取り付けられている。この温度センサ8.1は電動モータ5.8の温度を検出することができれば他の場所に設けることもできる。

以上の構成により、油溜め、油通路の少なくとも一部、オイルポンプおよびポンプモータからなる冷却装置を電動機のケーシングに一体に設けることができ、しかも冷却装置を設けても電動機は

出装置としては、レゾルバ以外にもアブソルートエンコード等が知られているが、アブソルートエンコードは分解能を向上させようとする円板の円周方向のサイズが大きくなり、また磁極位置の検出を行うための回路を円板の近傍に組み込まなければならないので耐振性、耐熱性に問題がある。それに対してレゾルバは振動にも強く、熱にも強いので、ホイールモータの磁極位置検出のためにレゾルバを用いることは有効な手段とされ、広く使用されている。

ところで、レゾルバ5.8はその性質上モータ回転軸5.8aと同軸に配設される必要があり、第3図(a)に示す構成においてはレゾルバ用シャフトはモータ回転軸5.8aと一体になされている。第4図に第3図(a)のモータ回転軸5.8aの拡大図を示すが、モータ回転軸5.8aは、レゾルバ5.8が配設される位置、図中Aで示す軸受5.7が配設される位置およびロータ5.8bが配設される位置のそれぞれの位置で径が異なるように加工されている。このような加工はチャッキング加工により

それほど大きくなることはなく、全体としてコンパクトかつ軽量になる。したがって、冷却装置設置用のスペースが不要となり、設置スペースが限られている場合にも電動機を容易に取り付けることができる。

また、冷却装置を設置できることにより、電動モータの冷却を確実に行うことができるようになる。このため、コイルに大きな電流を流すことが可能となる。したがって、電動機は高出力トルクを発生することができるという効果を得ることができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

さて、このような電動モータを駆動するためにはステータのコイル5.8dに電流を流さなければならないが、どの磁極を構成するコイルに電流を流すかを決定するために配設されているのがレゾルバ5.8である。レゾルバ5.8の出力は図示しないモータ制御回路に導かれて現在のロータの磁極位置が決定され、電流を供給するコイルが決定されるようになされている。このような磁極位置検

行われるが、チャッキング加工ではチャック位置を変えながら加工を行うために同軸度の精度に問題が生じるので、チャッキング加工による同軸度を確保するためにモータ回転軸5.8aの両端にはセンタリング孔9.0、9.1が形成されている。

しかしながら、上記のようにレゾルバ用シャフトをモータ回転軸と一体に形成していることによって次のような問題が生じていた。一つには、レゾルバ用シャフトをモータ回転軸と一体形成するが故にレゾルバ用シャフトと細く形成することが困難であることである。勿論レゾルバ用シャフトの部分のみを非常に細く加工することは可能ではあるが、その後の剪断加工、研磨、焼き入れ処理等の際に歪が生じることが多く、レゾルバ用シャフトの部分のみを非常に細く形成するのは得策ではないのである。このようにレゾルバ用シャフトを細くできないために従来知られている小型、軽量で高性能のレゾルバを使用することができず、そのためにホイールモータ自体が大きくなってしまいコンパクト化への障害となっているという問

題がある。これはまた冷却効果上の問題をも引き起こす。つまり、側壁部53の外側ばかりでなく、内側にも多くのフィンを設置することが冷却効果上有利なのであるが、小さなレゾルバを使用できない状態においてはホイールモータ全体をコンパクトにするためには側壁部53の内側に多くのフィンを形成することは困難になり、それだけ冷却能力が低下するものである。

更に、モータ回転軸58aは磁性体で構成されているために、レゾルバ58がロータ58b等の磁場の影響を受け、その性能を十分に発揮できないという問題も生じていた。

本発明は、上記の課題を解決するものであって、小型且つ軽量で高性能な磁極位置検出装置を取り付けることが可能な車両用モータにおける磁極位置検出装置用シャフト構造を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために、本発明の車両用モータにおける磁極位置検出装置用シャフト構造

c)を形成する余裕が生じるので冷却効果を向上させることが可能である。

なお、上記構成に付した番号は図面と対比させるためのものであり、これにより本発明の構成を何等限定されるものではない。

〔実施例〕

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図(a)は本発明に係る車両用モータにおける磁極位置検出装置用シャフト構造が適用される車両用モータの1実施例を示す断面図、第1図(b)は第1図(a)におけるケースをII-II方向から見た平面図である。

第1図(a)において、ケース本体1は、ケーシング1a、1bからなる断面略円形の2分割構造であり図示しないボルトで固定されている。ケース1aの外周面には、多数の冷却用フィン1cが設けられている。ケース本体1内には、電動モータ2が収容され、その回転軸2aの一端は、ケーシング1aの側壁に軸受3によって支持されている。そして、電動モータ2の永久磁石からなるロ

は、モータ回転軸(2a)と同軸に磁極位置検出装置(5)が配設される車両用モータにおいて、前記磁極位置検出装置用シャフト(8)は前記モータ回転軸(2a)に同軸に圧入されていることを特徴とする。

〔作用および発明の効果〕

本発明においては、磁極位置検出装置用シャフト(8)をモータ回転軸(2a)とは別体とし、モータ回転軸(2a)に同軸に圧入したので、磁極位置検出装置用シャフト(8)の径を小さくすることができ、従って、磁極位置検出装置(5)として小型、軽量のものを使用することができ、その結果、車両用モータ全体の小型化、軽量化を達成することができる。また、磁極位置検出装置(5)が周辺の磁場によって影響を受け易いものであっても磁極位置検出装置用シャフト(8)を非磁性体で構成することによって周辺磁場の影響を防止することができる。

更に、小型の磁極位置検出装置(5)を使用するためにケーシング(1)に冷却用フィン(1

ータ2bが、回転軸2aに固定されると共に、該ロータに対向してステータ2cがケーシング1aの内壁に圧入固定され、該ステータ2cには、コイル2dが巻回されている。

ケーシング1aの外側壁には、モータの磁極位置検出装置としてのレゾルバ5が配設され、レゾルバ用シャフト8により回転軸2a内に固定されている。そして、レゾルバ5の可動部5aがシャフト8に固定され、固定部5bがケーシング1aに固定されている。

一方、ケーシング1bの側壁には、軸受7を介してホイールハブ8が回転可能に支持されており、このホイールハブ8には、出力回転軸10がスプライン嵌合され、ナット11により軸方向に移動不能に固定されている。ホイールハブ8には、タイヤ12を支持したホイール13がボルト・ナット15により取付けられている。

出力回転軸10の左端には、その軸心と同心状の円形断面の凹部が形成され、該凹部内に前記モータの回転軸2aが嵌挿され、軸受16、17に

より回転可能に支持されている。出力回転軸10には、キャリア19が取付けられ、該キャリア19と出力回転軸10との間には、所要数の軸20が周方向に等間隔に架設され、これら各軸20にプラネタリギヤ21がそれぞれ回転可能に支持されている。ピニオンギヤ21は、モータ回転軸2aの他端に形成されているサンギヤ22と、ケーシング1bの内壁にボルト23aにて固定されているリングギヤ23に常時噛み合うように配設されている。そして、キャリア19、軸20、ピニオンギヤ21、サンギヤ22およびリングギヤ23によって、モータの回転軸2aと出力回転軸10と連結する遊星歯車減速装置を構成している。

さらに、ケース本体1の下部には、油溜25が形成されると共に、ケーシング1aの外側には、オイルポンプモータ28が取付けられ、オイルポンプモータ28のブレード28aが前記油溜25内に臨むように配置されている。また、ケーシング1aの外側には、セパレートプレート27および冷却用フィン29aが形成された油路カバー2

9が取付けられ、両者の間に油路30を形成している。セパレートプレート27には、開口27a、27bが形成され、開口27aは油溜25に連通し、開口27bはケーシング1a内に形成された上部油路31に連通している。該上部油路31にはコイル2dに対向して噴射孔31a、31bが形成されている。

第1図(b)はケーシング1aに形成されるフィン1cの形状を示している。フィン1cは車両進行方向に対して水平に形成されると共に、フィン1c間に上下方向に空気通路1dが形成されている。なお、点線Aで示す部分は、油路カバー29が取付けられる位置を示している。

上記の構成において、冷却用の油は、オイルポンプモータ28により、油溜25、油路30、上部油路31を経て循環し、噴射孔31a、31bから電動モータ2のコイル2dに直接衝突させる。このとき、高温の油は、油路30の両側に形成された冷却用フィン1c、29aにより効率良く放熱される。

以上が本発明が適用されて好適な車両用モータの全体的な説明であるが、第1図に示す構成におけるモータ回転軸2aとレゾルバ用シャフト8との関係を拡大して示しているのが第2図である。

第2図において、モータ回転軸2aは中空になされており、その一方の端部にはモータ回転軸2aとは別体となされたレゾルバ用シャフト8が同軸に圧入されている。モータ回転軸2aの軸方向の全体に渡って中空になされているのは、ホイールモータではギヤ、ベアリング、ロータ等が切粉によって悪影響を受け易いために切粉を完全に除去するためであり、このことがまた軽量化の達成に役立っている。

第2図に示す構成によれば、レゾルバ用シャフト8の径を細くすることが可能となり、小型、軽量のレゾルバを使用することができるので、車両用モータ全体をコンパクトに構成することができる。レゾルバ5を小型のものとするとロータ2bの磁場等の影響を受け易くなるが、それを防止するためにはレゾルバ用シャフト8を非磁性体で構

成すればよい。

このようにレゾルバ5を小型化できることはモータを冷却する上でも有利である。つまり、レゾルバ5が小型であればケーシング1aに冷却用のフィン形成する余裕が生じるからであり、このことにより車両用モータ全体のコンパクト化を達成しつつ、第1図(b)に示すような冷却用フィン1cを形成することができるのである。

なお、第1図(a)においてはレゾルバ5はシール40により油路30、31と隔離されているが、これはレゾルバ5の出力を図示しないモータ制御回路に導くためのリード線が耐油性に乏しいことを考慮しているためであって、これは本質的な事項ではなく、耐油性のあるリード線を使用する場合には当該シール40を設ける必要が無いことは明らかである。

以上の構成により、車両用モータ全体をコンパクトにできると共に、ロータ等の磁場がレゾルバに影響することを防止することができ、更に、第1図(b)に示すようにケーシング1aには多くの

フィン1cを形成可能となるので冷却効果上非常に有利なものである。

以上、本発明の1実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上記の実施例においては磁極位置検出装置としてレゾルバを取りあげたが、その他のものであってもよいことは当業者に明かである。

4. 図面の簡単な説明

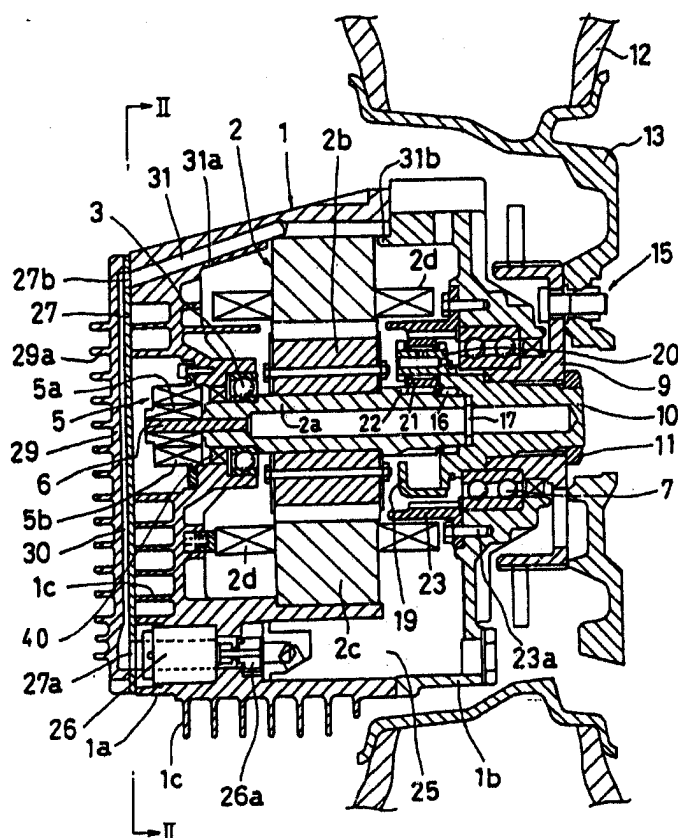
第1図は本発明が適用される車両用モータの1実施例を示す図、第2図は本発明に係る車両用モータにおける磁極位置検出装置用シャフト構造の1実施例を示す断面図、第3図は従来の車両用モータの構成例を示す図、第4図は従来の車両用モータにおける磁極位置検出装置用シャフト構造の例を示す断面図である。

1…ケース本体、2…電動モータ、2a…回転軸、2b…ロータ、2c…ステータ、2d…コイル、5…レゾルバ、5a…可動部、5b…固定部、6…レゾルバ用シャフト、26…オイルポンプモ

ータ、1c、29a…冷却用フィン、27…セパレートプレート、29…油路カバー、30、31…油路。

出願人 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
代理人弁理士 菅井英雄(外6名)

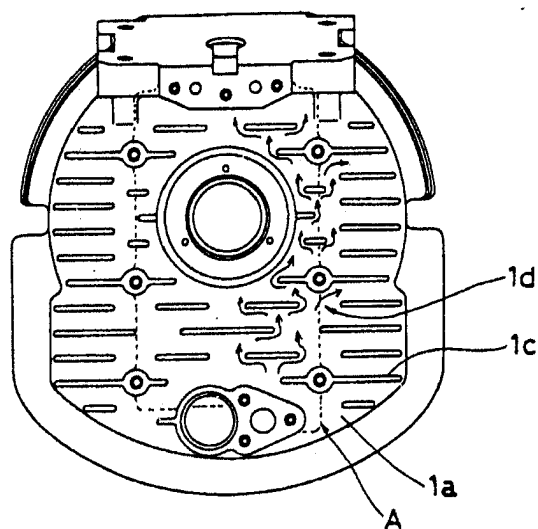
第1図
(a)



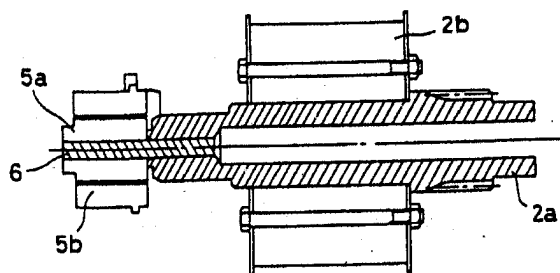
- 1…ケース本体
- 2…電動モータ
- 2a…回転軸
- 2b…ロータ
- 2c…ステータ
- 2d…コイル
- 26…オイルポンプモータ
- 1c、29a…冷却用フィン
- 27…セパレートプレート
- 29…油路カバー
- 30、31…油路。

第 1 図

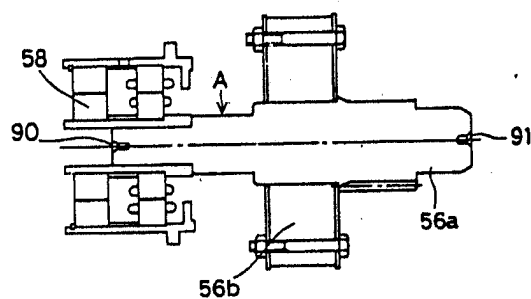
(b)



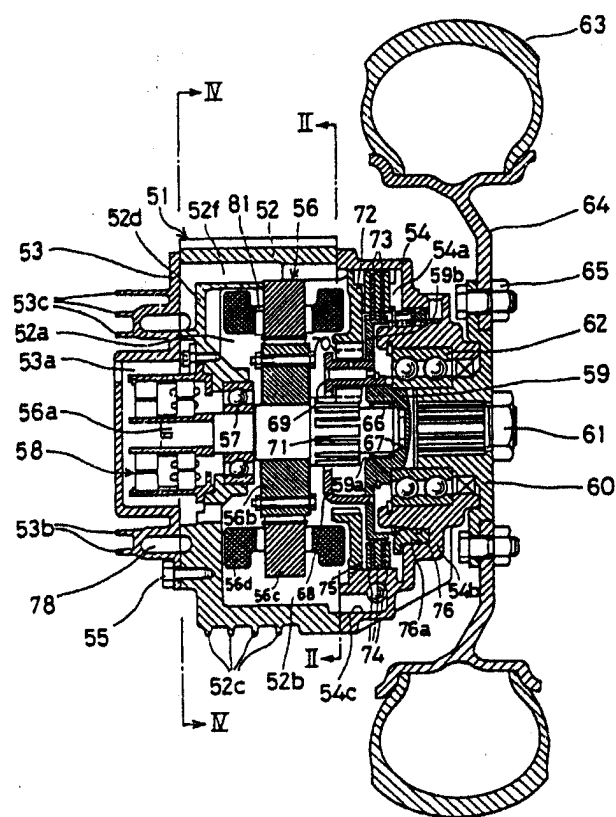
第 2 図



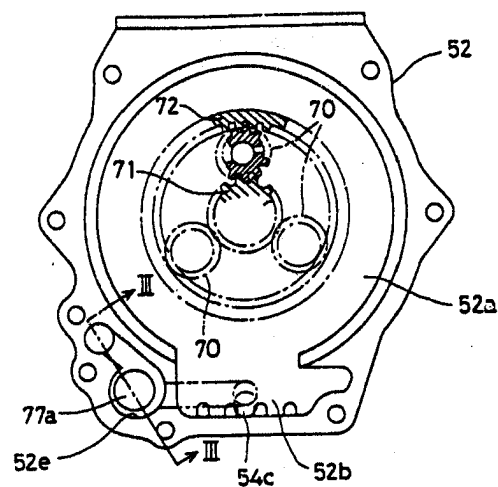
第 4 図



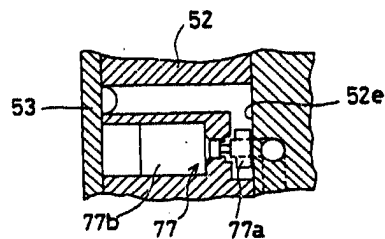
第 3 図 (a)



第 3 図 (b)



第 3 図 (c)



第3図(d)

